

Notes sur les *Eperythrozoon* de bovins à Madagascar

par G. UILENBERG

avec la collaboration technique de G. ROSAONA

RÉSUMÉ

Les *Eperythrozoon* se sont montrés des parasites capricieux, difficiles à expérimenter. L'espèce *E. teganodes* Hoyte, 1962 est considérée comme valable. Quelques détails sont donnés sur la morphologie d'*E. wenyoni* et d'*E. teganodes*. Mention est faite d'un troisième type d'accès, dans lequel les *Eperythrozoon* infestent exclusivement les thrombocytes. Le pourcentage de bovins infectés est élevé, et augmente avec l'âge. L'évolution des infections ne suit pas de règle ; des rechutes peuvent être observées jusqu'à plus de 200 jours après l'infection, même sur des veaux non splénectomisés. Le mode de transmission naturelle reste inconnu ; des infections spontanées se sont produites en l'absence de tiques, de poux et de puces. Les deux parasites peuvent causer de la fièvre et de l'anémie, même sur des animaux non splénectomisés, mais la maladie n'a jamais été mortelle. Des 10 produits expérimentés, seuls la neoarsphénamine et le Spirotrypan (®) se sont montrés actifs, mais ne semblent pas stériliser les animaux de l'infection.

HISTORIQUE

Le genre *Eperythrozoon* fut créé par SCHILLING en 1928 par un micro-organisme sanguin de la souris blanche. Des parasites semblables ont, depuis, été signalés chez d'autres rongeurs, chez des ruminants, chez le porc, et chez le chat. WEINMAN reconnaît, en 1957, sept espèces.

ADLER et ELLENBOGEN (1934) trouvaient un *Eperythrozoon* chez un bovin ; le parasite, qu'ils nommaient *E. wenyoni*, infestait les globules rouges et ces auteurs ne mentionnent pas de formes libres, de même que plus tard NIESCHULZ (1938). DELPY et RAFYI (1938) décrivent par contre *E. wenyoni* comme un parasite très polymorphe, donnant des infections du type « annulaire épi-globulaire » et du type « filamenteux plasmatique » ; dans ce dernier type, les *Eperythrozoon* ont une autre morphologie, et sont libres dans le plasma. NEITZ (1940), BROCKLESBY (1958) et ISHIHARA (1962) mentionnent également, outre les parasites érythrocytaires, des formes extracellulaires.

Finalement HOYTE (1962) réussit à faire six passages des formes libres, sans jamais voir apparaître des formes érythrocytaires ; se basant sur cette expérience et sur la différence morphologie des formes libres et des formes érythrocytaires, il crée une nouvelle espèce, *E. teganodes*, pour les parasites plasmatiques, et conserve le nom *E. wenyoni* ADLER et ELLENBOGEN, 1934, pour les parasites érythrocytaires.

L'existence d'*Eperythrozoon* sur les bovins à Madagascar fut découverte par notre confrère RAYNAUD, à la suite d'une splénectomie (Rapport Annuel du Laboratoire Central de l'Élevage de Tananarive, 1960). Plus tard, il a été reconnu que ces micro-organismes sont très fréquents dans le pays (RAYNAUD 1962 a, 1962 b, RAYNAUD et UILENBERG, 1962). A cette époque, seule l'espèce *E. wenyoni* était reconnue. Nous avons pu voir par la suite que la nouvelle espèce de HOYTE, *E. teganodes*, existe, avec *E. wenyoni*, à Madagascar, et y est très répandue (Rapport Annuel, 1963, UILENBERG, 1964).

Nous rapportons ici quelques observations sur ces parasites, que nous avons eu l'occasion de faire.

Méthodes de travail et remarques générales

La plupart de nos observations ont été faites accessoirement, lors des expériences sur d'autres parasites sanguins. Le sang de tous nos bovins est examiné quotidiennement pendant plusieurs semaines après une splénectomie ou un essai de transmission, au moins deux fois par semaine ensuite ; l'examen quotidien est repris en cas d'inoculation ou de multiplication d'un parasite sanguin. Les frottis sont fixés à l'alcool méthylique, et colorés au Giemsa. Les animaux sont logés dans une étable à l'abri de tiques, et ils sont, en outre, douchés soigneusement deux fois par semaine au 1-naphthyl-N-méthyle-carbamate (Sevin ®), à 0,4 p. 100 ; des expériences (non publiées) nous ont montré que ce produit est très actif contre les poux, les puces et la tique *Boophilus microplus* (CANESTRINI, 1887), le seul ixodidé infestant les bovins du Laboratoire. Sa remanence est importante. (La protection contre les larves de *B. microplus* est, à 0,4 p. 100, d'au moins 7 jours). Pour combattre les insectes piqueurs ailés, nous pulvérisons, une fois tous les deux mois, une émulsion de Baytex ® à 1 p. 100 sur les parois intérieures de l'étable.

Nous nous sommes aperçus que les *Eperythrozoon* sont des parasites très capricieux, difficiles à expérimenter. La période d'incubation après la splénectomie ou après une inoculation de sang infecté est très variable. Les accès parasitaires sont parfois très importants, d'autres fois ils restent limités à de rares parasites, qui échappent facilement à l'attention. Les parasites font souvent, tout au moins sur les splénectomisés, des sorties fréquentes, toujours irrégulières. Il est difficile d'être sûr si un animal est indemne ou non, même lorsque le sang est examiné quotidiennement. Nous avons vu apparaître, inexplicablement, ces parasites sur des animaux qui n'en avaient jamais montrés, plusieurs mois après leur splénectomie ; *E. teganodes* a même été observé sur des veaux tenus dès la naissance à l'abri d'ectoparasites (voir plus loin). L'on ne peut être entièrement certain qu'un accès que l'on croit être le résultat d'une inoculation de

sang infecté, n'est pas dû à une rechute accidentelle d'une infection non décelée. Le mode de transmission n'a pas encore été élucidé. Les conclusions de nos observations sont donc données sous réserve et ne peuvent pas toujours être acceptées comme définitives.

Validité de l'espèce *E. teganodes* Hoyte, 1962

La morphologie des *Eperythrozoon* individuels est, en effet, différente dans les accès du type érythrocytaire de celle dans les accès du type plasmatique. Ceci ne prouve pas nécessairement l'existence de deux espèces différentes ; la morphologie d'une seule espèce pourrait changer avec la localisation. La question est encore compliquée par l'existence d'un troisième type d'accès que nous avons observé sur certains animaux, type thrombocytaire (voir plus loin). (La morphologie du type plasmatique n'est d'ailleurs pas identique sur tous les animaux ; sur certains bovins les anneaux d'*E. teganodes* sont nettement plus petits que d'habitude, et cela durant tout un accès et même pendant des rechutes suivantes).

Plus important que la morphologie est, à notre avis, le fait que nous croyons avoir transmis *E. teganodes* à un veau splénectomisé sur lequel nous n'avions observé qu'*E. wenyonii* ; l'expérience inverse a également réussi.

Expérience I :

Veau B 7. Splénectomie le 8/1/1963, à l'âge de 3 mois. Inoculation de sang d'un animal supposé indemne d'*Eperythrozoon* (contenant *Anaplasma centrale* THEILER, 1911), le 20/3/1963. Aucune autre inoculation n'est effectuée, mais *E. wenyonii* apparaît, inexplicablement, pour la première fois dans le sang de B 7 le 17/6/63 (Voir « Transmission »). Ce parasite détermine quelques rechutes par la suite, mais *E. teganodes* n'est pas observé. Le veau est inoculé, le 22/2/1964, avec du sang d'un bovin (B 12) en plein accès d'*E. teganodes*. Cette dernière espèce apparaît dans le sang de B 7 le 24/2/1964, persistant en accès important jusqu'au 28/2.

Expérience II :

Veau B 36. Splénectomie le 15/5/1964, à l'âge d'environ 6 mois. Se montre porteur d'*E. teganodes*, *E. wenyonii* n'est pas observé. On lui injecte,

le 21/7/1964, du sang d'un bovin (B 24), ayant un léger accès d'*E. wenyoni*. *E. wenyoni* apparaît dans le sang de B 36 le 1/8/1964, persistant, en accès peu important jusqu'au 4/8.

Conclusion : Nous croyons avoir provoqué par l'inoculation du type plasmatique un accès plasmatique chez un veau n'ayant montré que le type érythrocytaire, et vice-versa. Les deux types se sont comportés comme deux espèces différentes.

D'autres faits viennent renforcer l'opinion qu'il s'agit de deux espèces :

Plusieurs animaux n'ont montré qu'un seul type dans le sang après splénectomie (voir plus loin, sous « Incidence des *Eperythozoon* ».)

Lorsqu'on a affaire à un porteur des deux types d'infection, les premiers accès de chaque type après splénectomie et leurs rechutes respectives par la suite, ne coïncident pas, le plus souvent.

Quand on inocule du sang d'un porteur des deux types d'infection à un veau indemne, les premiers accès et les rechutes respectives sont également, le plus souvent, séparés.

Ces observations semblent confirmer l'expérience de HOYTE, et nous croyons que *E. teganodes* est une espèce valable.

Identification dans le sang

Il n'y a aucune difficulté lorsque les accès sont importants.

E. wenyoni se présentent essentiellement sous formes annulaires et coccoïdes, posées sur les érythrocytes ou accolées à la périphérie de ceux-ci. Les formes périphériques paraissent bacillaires et plus intensément colorées que les parasites posés sur les hématies ; nous pensons, avec SCHILLING (1928) et DELPY et RAFYI (1938), que ce sont des anneaux qui se présentent de profil et de ce fait paraissent bacillaires et plus foncés.

E. teganodes est essentiellement un parasite du plasma, libre entre les hématies ; il se présente sous forme d'anneaux (souvent possédant des nœuds à la périphérie), de « raquettes » (les formes « en poêle » de HOYTE), de filaments (quelquefois ressemblant à un petit spirochète), etc. (La morphologie d'*E. teganodes* est parfois différente dans deux frottis faits d'une

même goutte de sang. Ainsi nous avons trouvé une fois une grande prédominance de formes annulaires sur plusieurs étalements confectionnés de la même goutte de sang, sauf sur un, où pratiquement tous les organismes se présentaient sous forme de filaments. Cette observation nous fait penser qu'une partie des formes filamenteuses (ou même toutes) sont peut-être toujours formées mécaniquement, lors de la confection des frottis, à partir de formes annulaires ou « en raquette »).

Il est, par contre, souvent difficile, parfois impossible, d'identifier l'espèce lorsqu'il n'y a que de rares parasites. L'on trouve, toujours lors des accès d'*E. wenyoni* un certain nombre de parasites libres entre les hématies. (Ces formes extracellulaires se rencontrent presque exclusivement dans la queue du frottis et il s'agit sans doute de parasites détachés des hématies par une action mécanique, lors de la confection de l'étalement). D'autre part, nous avons vu rarement d'accès d'*E. teganodes* sans que nous n'ayons observé quelques parasites accolés à la périphérie des érythrocytes ou localisés sur la surface de ceux-ci. (Ces formes épi-érythrocytaires sont vraisemblablement accidentelles, tombées sur les hématies lors de la confection du frottis ; par ailleurs, l'on voit souvent de petits artéfacts (précipités de colorant, etc...) accolés à la périphérie des globules, ou posés sur ceux-ci, et l'on peut s'imaginer que des parasites plasmatiques puissent parfois être attirés aux globules de façon semblable).

Ces formes à localisation atypique sont toujours en minorité, et ne faussent pas le tableau total dans les accès importants. Il n'en est pas de même lorsqu'il n'y a que de rares parasites ; du fait que des formes libres se trouvent sur frottis pendant les accès d'*E. wenyoni*, et des formes érythrocytaires pendant ceux à *E. teganodes*, l'identification de l'espèce devient alors difficile. Comment identifier un ou quelques anneaux libres, ou bien de très rares formes érythrocytaires ? Certes, il nous semble y avoir certaines différences morphologiques entre les anneaux libres d'*E. teganodes* et ceux d'*E. wenyoni*, de même qu'entre les formes à la périphérie des érythrocytes des deux espèces :

Les anneaux d'*E. teganodes* ont le pourtour plus net et l'intérieur plus clair (comme vidé) que les anneaux libres d'*E. wenyoni*. Les formes

accollées, périphériques, d'*E. wenyoni* prennent une coloration plus foncée que celles d'*E. teganodes*. Mais ces différences ne sont pas toujours très franches, et nous avons quelquefois été dans l'impossibilité d'identifier l'espèce en présence de très rares parasites. Les formes « en raquette » sont considérées par HOYTE comme typiques d'*E. teganodes* ; nous ne sommes pas convaincus qu'elles n'existent jamais chez *E. wenyoni*, et nous hésiterions à faire l'identification d'*E. teganodes* sur la base de très rares parasites libres, même si nous en trouvions « en raquette ».

Accès de type thrombocytaire

Nous avons récemment vu des accès de ce type sur plusieurs veaux, après leur splénectomie. Nous n'avions jamais remarqué ce type d'infestation auparavant et nous n'en avons pas trouvé mention dans la bibliographie. Etant donné que nous l'avons observé sur plusieurs animaux, peu après que notre attention avait été éveillée par le premier cas, nous pensons que l'infestation thrombocytaire ne doit pas être rare, et qu'elle a simplement échappé jusqu'ici à notre attention et à celle d'autres chercheurs.

Les accès ressemblent à ceux d'*E. wenyoni*, avec cette différence que les thrombocytes sont infestés et non les érythrocytes. Les parasites sont accolés à la périphérie des plaquettes (rarement posés sur celles-ci), formant parfois des couches épaisses à bord éraflé (exactement comme le fait *E. wenyoni* à la périphérie des érythrocytes). L'on trouve des formes libres dans la queue du frottis, avoisinant les agglomérations des thrombocytes (sans doute détachées de ceux-ci).

Nous espérons avoir l'occasion d'expérimenter ces *Eperythrozoon* thrombocytaires, et de déterminer à quelle espèce ils appartiennent.

Incidence des infections à *Eperythrozoon*

Nous pensons que l'incidence réelle est plus élevée que n'indiquent les chiffres ci-dessous. Les accès d'*Eperythrozoon* sont souvent fugaces et limités à de rares parasites, qui échappent facilement à l'attention. Nous ne notons, arbitrairement, que les accès observés pendant le

mois suivant la splénectomie, la plupart des animaux ayant été inoculés plus tard avec le sang d'autres bovins, et les accès obtenus après un mois ne donnent alors pas d'indication pour l'incidence originelle. Il est possible qu'une infection à *Eperythrozoon* se montre quelquefois plus d'un mois après la splénectomie.

Veaux nés au Laboratoire et gardés dès la naissance, à l'abri d'ectoparasites :

Sur 5 veaux, respectivement splénectomisés à l'âge de 42, 58, 60, 71 et 87 jours, un seul a eu un accès d'*Eperythrozoon* dans le mois suivant l'opération ; il s'agit d'*E. teganodes* ; ce veau avait été opéré à l'âge de 87 jours. (Nous avons observé de très rares *E. teganodes* sur un autre veau, non splénectomisé, gardé dès la naissance à l'abri d'ectoparasites ; ce veau était alors âgé de 10 jours ; il a été splénectomisé à l'âge de 68 jours, mais est mort 13 jours après l'opération, avant que des *Eperythrozoon* ne soient de nouveau apparus dans le sang).

*Veaux en provenance du Centre de Recherches Zootechniques de Miadana (Province de Majunga), détiés régulièrement au Centre par douchage à l'H. C. H. (ce qui n'empêche pas le développement de quelques *B. microplus* et de plus nombreux *Amblyomma variegatum* (FABRICIUS, 1794) sur les bovins du Centre) :*

Aucun des 6 veaux, arrivés au Laboratoire à l'âge de 4 à 6 semaines, gardés dès l'arrivée à l'abri d'ectoparasites, et splénectomisés à l'âge de 3 à 3 mois $\frac{1}{2}$, n'a montré des *Eperythrozoon* dans le mois suivant l'opération.

Un veau plus âgé que les précédents (6 mois) du Centre de Recherches Zootechniques de Miadana, se montrait porteur d'*E. teganodes* dans le mois suivant la splénectomie.

*Veaux en provenance du Centre de Recherches Zootechniques de Kianjasoa (Province de Tananarive), détiés régulièrement au Centre au bain arsénical (ce qui empêche presque entièrement le développement de *B. microplus* sur les bovins du Centre, mais non celui d'*A. variegatum*) :*

28 veaux, arrivés au Laboratoire à l'âge de 5 à 8 mois, gardés dès l'arrivée à l'abri d'ectoparasites, et splénectomisés dans les deux mois suivant l'envoi. 11 des 28 animaux ont montré des *Eperythrozoon* moins d'un mois après la splénectomie. Sur 4 animaux il s'agissait d'*E. teganodes* seul, sur 3 d'*E. wenyoni* seul, 2 mon-

traient les deux espèces, sur deux autres animaux l'espèce n'a pas été déterminée (il s'agit de veaux splénectomisés avant que nous n'ayons eu connaissance de l'article de HOYTE, alors que nous ne faisons pas particulièrement attention à la localisation des *Eperythrozoon*).

L'inoculation de sang d'une vache adulte de Tananarive à deux veaux splénectomisés, qui n'avaient jamais montré d'*Eperythrozoon*, a été suivie par l'apparition des deux espèces, *E. wenyonii* et *E. teganodes*, sur les deux veaux.

Observations antérieures

RAYNAUD (1962 a) a trouvé un seul porteur d'*Eperythrozoon* (d'espèce indéterminée) sur 11 veaux de la région de Tananarive, splénectomisés à l'âge de 2 à 4 mois. Le seul bovin plus âgé (14 mois) de la même région se montrait porteur après la splénectomie.

Des bovins adultes, de diverses régions de Madagascar (RAYNAUD, 1962 a, RAYNAUD et UILENBERG, 1962) ont révélé, après splénectomie, des *Eperythrozoon* (d'espèce indéterminée), dans la proportion de 12 sur 19. (Ces bovins n'ont, souvent, pas pu être observés pendant un mois).

Il semble, d'après ces observations, que l'incidence augmente avec l'âge.

Evolution des infections

L'incubation après l'inoculation de sang infecté est assez variable. Les périodes observées sont de 1 à 24 jours ; l'incubation d'*E. teganodes* nous semble, en moyenne, plus longue que celle d'*E. wenyonii*, mais la différence n'est pas nette, étant donné les variations pour chaque espèce. Il ne semble pas y avoir de différence entre les veaux splénectomisés et les veaux normaux, en ce qui concerne la durée de l'incubation.

L'incubation de la première rechute après splénectomie est également variable. Elle a été de 1 à 31 jours pour *E. teganodes* et de 4 à 8 pour *E. wenyonii*.

L'importance du premier accès après une inoculation ou une splénectomie ne suit pas de règle (pour les deux espèces). Parfois l'on ne trouve que de rares parasites pendant un jour, d'autres fois les *Eperythrozoon* augmentent en

nombre (jusqu'à plusieurs centaines par champ microscopique), et l'accès peut parfois durer jusqu'à 2, même 3 semaines. Il y a, sur les splénectomisés, des sorties irrégulières par la suite, parfois fréquentes ; l'importance et la durée de ces rechutes sont aussi variables que celles du premier accès. Ces sorties peuvent être observées pendant au moins 7 mois après la splénectomie ou une inoculation de sang infecté.

Les rechutes sont rares et peu importantes sur les veaux non splénectomisés, où l'on n'observe en général que le premier accès (qui peut être aussi important que sur les splénectomisés). Sur un veau normal nous avons pourtant vu de faibles rechutes d'*E. wenyonii* jusqu'à 200 jours après l'inoculation de sang infecté.

Transmission

Le seul point qui est certain, c'est que l'on peut facilement transmettre les deux espèces avec du sang infecté, par voie parentérale.

DONATIEN et LESTOQUARD (1937) accusent des tiques (*Hyalomma* sp.) ; NEITZ (1940) signale que des expériences préliminaires semblaient lui donner des indications dans la même direction (infestations mixtes de divers genres d'Ixodidae), mais que, plus tard, il a trouvé des *Eperythrozoon* sur des veaux élevés à l'abri de tiques. Il ne considère pas l'observation isolée de DONATIEN et LESTOQUARD comme concluante. Nous sommes du même avis, étant donné les difficultés d'expérimentation avec les *Eperythrozoon* ; rien ne prouve que les deux bovins utilisés par DONATIEN et LESTOQUARD n'étaient pas infectés à l'état latent, et qu'une rechute ne coïncidait pas accidentellement avec l'infestation par les *Hyalomma*, ou qu'une infection latente n'ait été réveillée par la theilériose aiguë concomitante, transmise par ces *Hyalomma*. (Voir THURSTON, 1955, pour l'influence d'une maladie à hématozoaires concomitante sur l'infection à *Eperythrozoon coccoides* SCHILLING, 1928, de la souris).

Nos observations prouvent également que les tiques au cas où elles joueraient un rôle, ne jouent certainement pas de rôle exclusif dans la transmission des *Eperythrozoon*. Comme nous l'avons signalé plus haut, nous avons trouvé des *E. teganodes* sur 2 veaux élevés à l'abri d'ecto-

parasites. Nous avons, de plus, observé l'apparition d'*Eperythrozoon* sur 3 veaux splénectomisés, dans des circonstances qui nous font croire qu'ils ont été infectés au Laboratoire, à l'abri de tiques. Les détails d'un de ces 3 cas ont été donnés plus haut, au paragraphe « Validité d'*E. teganodes* » ; il s'agit du veau B 7, sur lequel *E. wenyoni* est apparu pour la première fois plus de 5 mois après la splénectomie, et 3 mois après une inoculation de sang d'un veau supposé indemne d'*Eperythrozoon*. Voici les détails des deux autres cas :

Veau B 12. Splénectomie le 18/1/1963, à l'âge de 3 mois et demi. Inoculation de sang d'un veau supposé indemne d'*Eperythrozoon* (contenant *A. centrale*), le 20/3/1963. *E. wenyoni* apparaît brusquement pour la première fois le 3/9/1963 et *E. teganodes* le 21/2/1964, donc respectivement 7 mois et demi et 13 mois après la splénectomie et 5 mois et demi et 11 mois après l'inoculation de sang.

Veau B 13. Splénectomie le 14/5/63, à l'âge d'un mois et demi (ce veau était né au Laboratoire, à l'abri d'ectoparasites ; B 7 et B 12 sont arrivés au Laboratoire à l'âge de 4 et 6 semaines, en provenance du Centre de Recherches Zootechniques de Miadana). Inoculation de sang de B 12 le 18/6/1963, donc bien avant l'apparition d'*Eperythrozoon* sur ce dernier. L'on n'observe pas d'*Eperythrozoon* sur B 13 pendant plusieurs mois (ce qui confirme que B 12 n'en était pas porteur à cette époque). *E. wenyoni* apparaît brusquement pour la première fois le 30/12/63 et *E. teganodes* le 3/2/1964, respectivement 7 mois et demi et 8 mois et demi après la splénectomie et 6 mois et demi et 7 mois et demi après l'inoculation du sang.

Une autre indication que les tiques, tout au moins l'espèce *B. microplus*, ne peuvent jouer de rôle exclusif, est donnée par le fait que nous avons trouvé 11 sur 28 veaux du Centre de Recherches Zootechniques de Kianjasoa infectés (voir « Incidence des infections »), or, l'espèce *B. microplus* est pratiquement absente du Centre (observation personnelle), fait qui est encore confirmé par la rareté des infections à *Babesia* sur les animaux du Centre. (Seulement 4 des 28 veaux se montraient porteurs de *B. bigemina* après leur splénectomie ; RAYNAUD (1962 a) n'a pu observer

aucune infection à *B. bigemina* sur 16 bovins splénectomisés du même Centre).

NEITZ (1940) pense que des poux pourraient intervenir ; il trouve des *Eperythrozoon* sur des veaux élevés à l'abri de tiques, mais infestés par des poux (*Bovicola* (= *Damalinia*) et *Linognathus*). Il se réfère aux expériences d'ELIOT (1936, cité par NEITZ, 1940, et THURSTON, 1955), qui a pu transmettre *E. coccoides* de la souris par un poux, *Polyplax* ; mais, d'après THURSTON (1955), il ne s'agit pas de transmission naturelle dans ce cas, mais d'une transmission mécanique, les poux n'ayant pu transmettre le parasite que si le délai était moins de 24 h.

Nos observations permettent, avec toute certitude, d'écarter non seulement la possibilité de transmission par des tiques, mais également celle par des poux ou des puces (voir « Méthodes de travail »). (Nous ne nions pas la possibilité que ces arthropodes pourraient jouer un rôle dans la transmission naturelle, mais ce rôle ne peut pas être exclusif).

Il faut également envisager la transmission par des insectes ailés (la pulvérisation du Baytex et du Sevin n'offrant pas de garantie absolue que des *Stomoxys* etc... ne parviennent jamais à s'attaquer aux animaux), ou de transmission accidentelle, lors de la confection des frottis de sang. Mais nous n'avons jamais eu de telles transmissions d'autres espèces de parasites sanguins, bien que le manque d'espace nous force à loger ensemble des animaux ayant différentes espèces d'hématozoaires ; une épingle différente est, bien entendu, utilisée pour prendre du sang de chaque animal.

La transmission congénitale est une autre possibilité ; sans la nier, nous ne pensons pas qu'elle puisse être la règle, étant donné la faible incidence sur les jeunes veaux, et le fait que les veaux B 7, B 12 et B 13 ont apparemment acquis leurs infections après la naissance.

La possibilité d'infection par voie orale n'est pas à rejeter ; elle pourrait s'effectuer soit par des sécrétions naturelles, soit par du sang infecté (sang resté sur l'oreille d'un animal infecté après confection d'un frottis). THURSTON (1955) a réussi à transmettre par voie buccale *E. coccoides* aux souris avec du sang infecté. Le lait et les fèces n'étaient pas infectieux. SEAMER (1960) a pu infecter des porcs par voie orale avec du sang infecté d'*Eperythrozoon parvum* SPLITTER,

1950. Ajoutons que SPLITTER (1952) a montré que l'urine ne contient pas l'autre *Eperythrozoon* du porc, *E. suis* SPLITTER, 1950.

En conclusion : le mode de transmission naturelle est toujours inconnu. Des transmissions peuvent se faire en l'absence de tiques, de poux et de puces.

Symptômes

Nous n'avons pas vu de cas de maladie imputable avec certitude aux *Eperythrozoon* chez un bovin vivant dans des conditions naturelles. L'infection ne semble pas avoir une grande importance dans la pathologie bovine. Au laboratoire, les deux espèces se sont montrées capables de causer de la fièvre et de l'anémie plus ou moins prononcées, même sur des veaux non splénectomisés ; les symptômes sont rarement alarmants, et les animaux ont toujours guéri, même les splénectomisés, bien que nous ayons le plus souvent laissé l'évolution des accès suivre son cours naturel. (Ajoutons que les accès thrombocytaires peuvent également causer une hyperthermie). Les observations de NEITZ (1940) et d'ISHIHARA (1962) correspondent aux nôtres ; HOYTE (1962) a, par contre, vu 2 veaux splénectomisés sur 31, mourir des suites d'infections à *Eperythrozoon* et il nous a écrit que des chercheurs australiens auraient observé la mort de quelques bovins adultes, non splénectomisés, à la suite d'une infection aiguë à *E. teganodes*.

La plus grande importance pratique des *Eperythrozoon* pour nous, tient dans le fait qu'ils interviennent fréquemment, en perturbateurs, dans les expériences sur d'autres hématozoaires, et que certains de nos donneurs de souches prémunisantes (*A. centrale*, *Babesia*) se sont inexplicablement infectés ; ce dernier fait est gênant pour la prémunition (bien que nous le croyons sans danger) puisqu'un accès de fièvre après la prémunition peut être causé par les *Eperythrozoon* aussi bien que par la souche prémunisante. Bien que nous traitons ces donneurs contre les *Eperythrozoon*, nous ne croyons pas pouvoir les stériliser de l'infection.

Traitement

DELPY et RAFYI (1938) indiquent que le Zothélone ® (quinuronium sulfate) serait très actif

contre ces parasites. NEITZ (1940) et RAYNAUD (1962 b) signalent que la néoarsphénamine est spécifique.

Nos observations peuvent être résumées comme suit : (tous les produits ont été administrés par voie parentérale ; la dose est exprimée en produit pur) :

Ont semblé sans action :

Sur *Eperythrozoon* d'espèce non déterminée = L'Auréomycine (5 mg/kg), la Lomidine ® (3 mg/kg), la Terramycine ® (8 mg/kg).

Sur *E. wenyonii* —

L'Auréomycine (7 mg/kg), la Gonacrine (7 mg/kg), le Trypanbleu (3 mg/kg).

Sur *E. teganodes* —

La Gonacrine (5 mg/kg), la Lomidine ® (3 mg/kg), la Penicilline (20.000 U/kg), la Streptomycine (7 mg/kg), la Terramycine (6 mg/kg), le Zothélone (1,25 mg/kg).

La néoarsphénamine (Novarsénobenzol ®) agit de façon spécifique sur *E. teganodes*. Les accès sont coupés par des doses de 0,5 — 1,5 g/100 kg ; les parasites ont disparu après 24 heures et la température a baissé.

L'action sur *E. wenyonii* semble moins grande. 0,7 g/100 kg baisse le taux de parasitémie, mais il reste assez important ; 1 g/100 kg fait disparaître la plupart des *Eperythrozoon* en 24 h, mais un plus ou moins grand nombre de parasites persistent et peuvent même se multiplier de nouveau dès le jour suivant. Ce n'est qu'à la dose de 1,5 g/100 kg que tous les parasites ont disparu après 24 h.

Un autre produit arsénical, le Spirotrypan ®, nous a semblé être actif contre les *Eperythrozoon*. (La dose indiquée est en ml/100 kg de la solution commerciale du Spirotrypan « fort »). 8 cc/100 kg ont fait disparaître tous les *Eperythrozoon* (d'espèce indéterminée) en 24 h. Des doses de 15 et 18 cc/100 kg ont coupé de la même façon des accès à *E. wenyonii*.

La stérilisation complète de l'animal n'est vraisemblablement pas obtenue avec ces produits ; nous en sommes certains en ce qui concerne l'espèce *E. wenyonii* et la néoarsphénamine aux doses de 0,7 et 1 g/100 kg, également en ce qui concerne les *Eperythrozoon* d'espèce indéterminée et le Spirotrypan à la dose de 8 cc/100 kg, puisque les parasites ont été observés de

nouveau dans le sang quelques jours après le traitement.

En jugeant de l'activité d'un produit donné, l'on ne doit pas se baser sur une seule observation. Les accès disparaissent parfois brusquement d'un jour à l'autre, en l'absence de traitement. Ainsi nous avons cru devoir conclure à l'efficacité de la Lomidine sur *E. teganodes* après une première expérience, mais ce produit s'est montré par la suite dépourvu d'activité.

Nous remercions Monsieur G. ANDRIANJAFY de sa collaboration.

Institut d'Elevage et de Médecine
Vétérinaire des Pays tropicaux
Laboratoire Central de l'Elevage
de Tananarive
Service d'Entomologie et de
Protozoologie

SUMMARY

Notes on the Eperythrozoon of bovines in Madagascar

The *Eperythrozoon* were found to be capricious parasites, difficult subjects for research. The species *E. teganodes* Hoyte, 1962 is considered to be valid. A few details are given on the morphology of *E. wenyonii* and *E. teganodes*. Mention is made of a third type of access, in which the *Eperythrozoon* exclusively infest the thrombocytes. The percentage of bovines infected is high and increases with age. The development of the infection does not follow a general rule ; relapses may recur up to more than 200 days following infection, even in non splenectomized calves. The natural mode of transmission still remains unknown ; spontaneous infections may occur even in the absence of ticks, lice or fleas. Both these parasites can cause fever and anaemia, even in non splenectomized animals, but the disease was never found to be mortal. Of the 10 products tested, only neoarsphenamine and Spirotrypan [®] were found to be active, but do not appear to sterilize the animals from infection.

RESUMEN

Nota sobre los Eperythrozoon de bovinos en Madagascar

Los *Eperythrozoon* son parásitos caprichosos, difíciles para la experimentación. Se considera la especie *E. teganodes* Hoyte, 1962, como valedera. Algunos detalles son dados en cuanto a la morfología del *E. Wenyonii* y del *E. teganodes*. Se nota un tercer tipo de acceso, en el cual los *Eperythrozoon* infestan exclusivamente los trombocitos. El porcentaje de los bovinos infectados es importante, y crece con la edad. La evolución de las infecciones no sigue una regla ; Se pueden observar recaídas hasta más de 200 días después de la infección aun en los terneros esplenectomizados. El medio de transmisión natural permanece desconocido ; se producen infecciones espontáneas durante la ausencia de los ixodos, de los piojos y de las pulgas. Los dos parásitos pueden provocar fiebre y anemia, aun en animales no esplenectomizados, pero jamás la enfermedad fué mortal. Entre los 10 productos experimentados, solos la Neoarsfénamina y el Spirotrypan R son activos, pero no parecen esterilizados los animales contra la infección.

BIBLIOGRAPHIE

- ADLER (S.) et ELLENBOGEN (V.). — A note on two blood parasites of cattle, *Eperythrozoon* and *Bartonella*. *J. Comp. Path.*, 1934, 47 : 219-221.
- BROCKLESBY (D. W.). — The occurrence of *Eperythrozoon wenyonii*, *Bartonella bovis* and *Anaplasma marginale* in an ox in Kenya. *J. Parasit.*, 1958, 44 : 51.
- DELPY (L.) et RAFYI (A.). — Sur la morphologie, l'évolution et la différenciation d'*Eperythrozoon wenyonii* (Adler, 1934). *Bull. Acad. vét.*, 1938, 11 : 203-208.

- DONATIEN (A.) et LESTOQUARD (F.). — Transmission naturelle d'*Eperythrozoon wenyonii* par une tique du genre *Hyalomma*. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1937, 30 : 459-460.
- HOYTE (H. M. D.). — *Eperythrozoon teganodes* sp. nov. (Rickettsiales), parasitic in cattle. *Parasitology*, 1962, 52 : 527-532.
- ISHIHARA (T.). — *Eperythrozoonosis* in cattle in Japan. *Nat. Inst. Anim. Hlth Quart.*, 1962, Tokyo, 2 : 21-30.
- NEITZ (W. O.). — *Eperythrozoonosis* in cattle. *Onderstepoort J. vet. Res.*, 1940, 14 : 9-28.
- NIESCHULZ (O.). — Über eine *Bartonella* Infektion beim Rinde. *Z. Infektkr. Haustiere*, 1938, 53 : 175-179.
- RAPPORT ANNUEL laboratoire central de l'élevage, Tananarive, 1960 : 68.
- RAPPORT ANNUEL; laboratoire central de l'élevage, Tananarive, 1963 : 188.
- RAYNAUD (J. P.). — Prospection des hématozoaires et tiques de bovins à Madagascar. I. — Recherches dans la province de Tananarive. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1962 a, 15 : 137-145.
- RAYNAUD (J. P.). — Splénectomie des bovins et parasites sanguins. *Ann. Parasit. hum. comp.* 1962 b, 37 : 755-766.
- RAYNAUD (J. P.) et UILENBERG (G.). — Prospection des hématozoaires et tiques de bovins à Madagascar. II. — Recherches complémentaires et conclusions. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.* 1962, 15 : 147-153.
- SCHILLING (V.). — *Eperythrozoon coccoides*, eine neue durch Splenektomie aktivierbare Dauerinfektion der weissen Maus. *Klin. Wschr.* 1928, 7 : 1853-1855.
- SEAMER (J.). — Studies with *Eperythrozoon parvum* Splitter, 1950. *Parasitology*, 1960, 50 : 67-80.
- SPLITTER (E. J.). — *Eperythrozoonosis* in swine. Filtration studies. *Amer. J. vet. Res.*, 1952, 13 : 290-297.
- THURSTON (J. P.). — Observations on the course of *Eperythrozoon coccoides* infections in mice, and the sensitivity of the parasite to external agents. *Parasitology*, 1955, 45 : 141-151.
- UILENBERG (G.). — Notes sur les hématozoaires et tiques des animaux domestiques à Madagascar. (Avec une liste des protozoaires, rickettsiales et arthropodes parasites, identifiés dans le pays.) (Communication au Premier Congrès International de Parasitologie, Rome), *Rev. Elev. Méd. vét. pays trop.* 1964, 17, 337-359.
- WEINMAN (D.). Dans : BREED, R. S., MURRAY, E. G. D. et SMITH, N. R. — *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. 7^e Edition. Londres ; Baillière, Tindall & Cox, Ltd., 1957, Pages 977-980.